

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 4 5 2
Application Number:

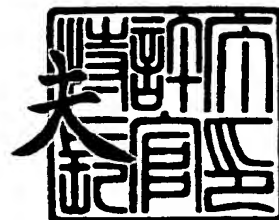
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 4 5 2]

出 願 人 コニカミノルタホールディングス株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 2 7 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKY01089

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/447

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 中花田 学

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090033

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 027188

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて感光材料に補正用画像を記録し、複数の受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置を用いて前記補正用画像から読取情報を取得することにより、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法において、

前記補正用画像に対する前記プリントヘッドの記録素子の配列方向と、前記受像ヘッドの受光素子の配列方向と、が同一方向であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】

複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて感光材料に補正用画像を記録し、複数の受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置を用いて前記補正用画像から読取情報を取得することにより、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法において、

前記読取情報に回転処理を施し、各記録素子に対応する前記補正用画像の読取情報を特定することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 3】

前記補正用画像は、画像の傾きを判定させるための傾き判定用マーカを有し

、
前記傾き判定用マーカを用いて前記補正用画像の傾きを判定し、前記読取情報に回転処理を施すことを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 4】

前記アレイ状受像ヘッドの各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 5】

前記補正用画像の一部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成方法。

【請求項 6】

前記各受光素子の校正を行うための画像の濃度は、前記感光材料の特性曲線の直線ではない部分に設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成方法。

【請求項 7】

前記補正用画像の非露光部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成方法。

【請求項 8】

複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて、前記複数の記録素子に対して相対的に移動する感光材料に補正用画像を複数のライン数で記録し、画像読取装置を用いて前記補正用画像から読取情報を取得し、記録素子毎に得られた複数の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法において、

前記記録素子毎に得られた複数の読取情報について選別を行い、選別後の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 9】

前記選別は、前記複数の読取情報の大小に基づくことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成方法。

【請求項 10】

前記選別は、前記複数の読取情報の 95% 以下を使用することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成方法。

【請求項 11】

前記選別は、前記選別後の読取情報の標準偏差を σ 、平均値を μ として、 3σ 値が 0.1μ 以下の値になるまで、前記複数の読取情報の最大値及び／又は最小値を除外することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成方法。

【請求項 12】

前記補正用画像を、押圧部材を用いて前記画像読取装置に固定することを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 13】

前記補正用画像は、記録されるライン数が 50 以上 1000 以下の範囲であることを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 14】

前記補正用画像に記録されたライン数の 10% 以上を前記読取情報の取得に用いることを特徴とする請求項 13 に記載の画像形成方法。

【請求項 15】

前記感光材料は、ハロゲン化銀感光材料であることを特徴とする請求項 1 ～ 14 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 16】

前記感光材料は、反射支持体を有することを特徴とする請求項 1 ～ 15 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 17】

感光材料に補正用画像を記録可能な複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、

前記補正用画像から読取情報を取得する複数の受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置と、

前記取得された読取情報に基づいて各記録素子の記録特性の補正量を求める補正処理部と、

を備える画像形成装置において、

前記補正用画像に対する前記プリントヘッドの記録素子の配列方向と、前記受像ヘッドの受光素子の配列方向と、が同一方向であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 18】

感光材料に補正用画像を記録可能な複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、

前記補正用画像から読取情報を取得する複数の受光素子をアレイ状に配列した

受像ヘッドを有する画像読取装置と、

前記取得された読取情報に基づいて各記録素子の記録特性の補正量を求める補正処理部と、

を備える画像形成装置において、

前記補正処理部は、前記読取情報に回転処理を施し、各記録素子に対応する前記補正用画像の読取情報を特定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1.9】

前記補正用画像は、画像の傾きを判定させるための傾き判定用マーカを有し、

前記補正処理部は、前記傾き判定用マーカを用いて前記補正用画像の傾きを判定し、前記読取情報に回転処理を施すことを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】

前記補正処理部は、前記アレイ状受像ヘッドの各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 1 7 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 1】

前記補正処理部は、前記補正用画像の一部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 2】

前記各受光素子の校正を行うための画像の濃度は、前記感光材料の特性曲線の直線ではない部分に設定されていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 3】

前記補正処理部は、前記補正用画像の非露光部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 4】

感光材料に複数のライン数で構成される補正用画像を記録可能な複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、

前記補正用画像から読取情報を取得する画像読取装置と、

記録素子毎に得られた複数の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求める補正処理部と、

を備える画像形成装置において、

前記補正処理部は、前記記録素子毎に得られた複数の読取情報について選別を行い、選別後の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 5】

前記選別は、前記複数の読取情報の大小に基づくことを特徴とする請求項 2 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 6】

前記選別は、前記複数の読取情報の 9 5 % 以下を使用することを特徴とする請求項 2 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 7】

前記選別は、前記選別後の読取情報の標準偏差を σ 、平均値を μ として、 3σ 値が 0.1μ 以下の値になるまで、前記複数の読取情報の最大値及び／又は最小値を除外することを特徴とする請求項 2 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 8】

前記補正用画像を、押圧部材を用いて前記画像読取装置に固定することを特徴とする請求項 1 7 ～ 2 7 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 9】

前記補正用画像は、記録されるライン数が 5 0 以上 1 0 0 0 以下の範囲であることを特徴とする請求項 1 7 ～ 2 8 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 0】

前記補正用画像に記録されたライン数の 1 0 % 以上を前記読取情報の取得に用いることを特徴とする請求項 2 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 3 1】

前記感光材料は、ハロゲン化銀感光材料であることを特徴とする請求項 1 7 ～ 3 0 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 2】

前記感光材料は、反射支持体を有することを特徴とする請求項 17～31 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の記録素子をアレイ状に配列したアレイ状プリントヘッドの各記録素子の記録特性のバラツキを補正して画像を記録する画像形成方法及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

昨今、デジタルカメラの普及により、デジタル出力装置としてデジタルミニラボ機のプリント能力、画質等の性能向上が大きく望まれている。特に大判のプリントの要望が高く、これに適している複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いた露光エンジンの開発が進んでいる。

【0003】

一般的に、アレイ状プリントヘッドを構成する発光記録素子は、個々の発光特性に 20% から 40% 程度のバラツキを有している。このバラツキの補正が不十分な場合、バラツキが画像の濃淡のムラとしてプリント作成時にそのまま記録されてしまう。写真等を連続階調で再現する場合、バラツキを最低でも 2% 以下、より高品質を求めるためには 1% 以下に補正する必要がある。

【0004】

この補正に関する技術として、記録素子の複数個を駆動した状態で、記録素子毎の光量データを求め、該光量データに基づいて各記録素子の露光量の補正量を求める方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。また、各記録素子の位置を特定するために、記録素子の配列方向に少なくとも 1 記録素子以上間をあけて記録された画像の濃度を測定して、各記録素子の記録特性の補正量を求める方法も提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 8-230235 号公報

【特許文献 2】

特開平 10-811 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の補正方法では、高精度の補正を行うためには、補正用画像の濃度を測定する際に、画像読取装置の受光素子の位置に対して、画像を正確にセットする必要があった。そのため、記録素子のバラツキを高精度に補正することは非常に困難であった。また、大判のプリントに適する長尺なアレイ状プリントヘッドでは、記録素子の数が多く、補正計算に要する時間が長くなっていた。

【0007】

また、アレイ状プリントヘッドの記録素子の補正は、通常、プリント作業の開始前に行われることが多いため、補正用画像の出力は、1日の作業の中で初期の段階、多くの場合は1日で最初のプリントになる。一晩中停止していた機械を稼働させるため、補正用画像は、感光材料の搬送部におけるごみやほこりの影響を受けやすい。また、現像部の処理槽間の案内装置等に前日の終業時から残存していた処理液の酸化物（タール、硫化銀）等が付着し、画像が汚れてしまう場合がある。従来の補正方法では、上記のごみ、ほこり、感光材料の汚れ等によって、補正精度が低下するという問題点があった。

【0008】

また、一般的に、補正用の画像を読み込む際には、フラットベッドスキャナ等の画像読取装置を用いてスキャンが行われる。画像読取装置の光源の形態と画像のセット位置、方向の組み合わせが好ましくない場合、ペーパーのエッジ部分では、光の照射状態が他の部分と異なり、迷光が生じ、フレアーや陰が発生して、エッジ部の画像を安定して読み取ることができない場合があった。エッジ部の誤判定により、補正用画像での画素の位置とプリントヘッドの記録素子の位置にずれが発生し、異なる画素の補正結果を反映してしまい、正しい補正結果をフィードバックできないという問題があった。この場合、何度補正を繰り返しても、出

力画像上で濃淡のムラが低減しない。

【0009】

本発明は、上記の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、アレイ状プリントヘッドの記録素子のバラツキを短時間で精度よく補正し、効率よく濃度ムラを低減させることができる画像形成方法及び画像形成装置を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するための請求項1に記載の発明は、複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて感光材料に補正用画像を記録し、複数の受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置を用いて前記補正用画像から読取情報を取得することにより、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法において、前記補正用画像に対する前記プリントヘッドの記録素子の配列方向と、前記受像ヘッドの受光素子の配列方向と、が同一方向であることを特徴とする画像形成方法である。

【0011】

ここで、本発明における読取情報とは、任意の濃度測定手段、画像読取装置により読み込まれた光学的濃度を示す情報、又は光学的濃度に基づいて算出された数値的な情報のことを意味し、光学的濃度自体でもよいが、反射率、透過率、光吸収率等でもよいし、これらと一対一に対応する関数値、例えば対数値等であってもよく、これらの平均値等の統計量であってもよい。また、フラットベッドスキャナ等の画像読取装置で画像の読み込み及び測定を行った場合、画像読取装置により測定された信号値であってもよく、この信号値と一対一に対応する関数値、例えば対数値等であってもよく、これらの相対値であってもよい。

【0012】

また、補正量とは、アレイ状プリントヘッドの各記録素子が均一な露光量で感光材料に記録を行えるように各記録素子の露光量を調整するための係数をいう。

【0013】

また、同一方向とは、プリントヘッドの記録素子の配列方向と受像ヘッドの受

光素子の配列方向とのなす角度が ± 10 度以内であることをいう。補正用画像の傾きに対する許容度向上の観点から、より好ましくは ± 5 度以内、最も好ましくは ± 1 度以内である。

【0014】

請求項1に記載の発明によれば、補正用画像に対するプリントヘッドの記録素子の配列方向と、受像ヘッドの受光素子の配列方向と、が同一方向であるため、記録素子の配列方向に、より長い補正用画像を用いることにより、画像読取装置のスキャン範囲の縮小が可能になる。また、補正用画像の傾きに対する許容度が向上し、補正時間を短縮することができる。したがって、記録素子のバラツキを短時間で精度よく補正し、効率よく濃度ムラを低減させることができる。

【0015】

なお、画像読取装置を用いて補正用画像から読取情報を取得する際には、アレイ状プリントヘッドを用いて感光材料に記録を行う解像度よりも高解像度で補正用画像の読み込みを行うことが好ましい。また、受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置の好ましい例として、フラットベッドスキャナ、ドラムスキャナ等、各種スキャナが挙げられる。

【0016】

請求項2に記載の発明は、複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて感光材料に補正用画像を記録し、複数の受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置を用いて前記補正用画像から読取情報を取得することにより、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法において、前記読取情報に回転処理を施し、各記録素子に対応する前記補正用画像の読取情報を特定することを特徴とする画像形成方法である。

【0017】

請求項2に記載の発明によれば、読取情報に回転処理を施すので、各記録素子に対応する読取情報を正確に特定することができ、濃度ムラの補正精度が向上する。

【0018】

請求項 3 に記載の発明は、前記補正用画像は、画像の傾きを判定させるための傾き判定用マーカーを有し、前記傾き判定用マーカーを用いて前記補正用画像の傾きを判定し、前記読取情報に回転処理を施すことを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成方法である。

【0019】

請求項 3 に記載の発明によれば、補正用画像に記録された傾き判定用マーカーを用いて補正用画像の傾きを判定するので、回転処理を施す角度の決定が容易になり、濃度ムラの補正精度が向上する。

【0020】

請求項 4 に記載の発明は、前記アレイ状受像ヘッドの各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の画像形成方法である。

【0021】

ここで、受光素子の校正を行うとは、受光素子の受光感度のバラツキを低減させることをいう。

【0022】

アレイ状プリントヘッドの個々の記録素子の発光量にバラツキがあるように、画像読取装置のアレイ状受像ヘッドの受光素子の受光感度にもわずかながらバラツキが存在する。補正用画像の読取情報に、プリントヘッドの記録素子のバラツキとアレイ状受像ヘッドの受光素子のバラツキが両方含まれると、プリントヘッドの記録素子へのフィードバックの正確さが低下してしまう。

【0023】

しかし、請求項 4 に記載の発明によれば、各受光素子の個々の受光感度のバラツキを低減させるので、プリントヘッドの記録素子へのフィードバックの正確さが高まり、高周波成分の濃度ムラを低減させることができる。したがって、補正の精度が向上する。

【0024】

画像において、高周波成分は、例えば、髪の毛やまつ毛のような微細な構造を表現する成分であり、低周波成分は、例えば、頬のように信号強度の変化の緩やかな構造を示す成分である。高周波成分の濃度ムラとは、比較的狭い範囲で変化

する濃度ムラを指し、低周波成分の濃度ムラとは、比較的広い範囲でなだらかに変化する濃度ムラを指す。

【0025】

請求項5に記載の発明は、前記補正用画像の一部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項4に記載の画像形成方法である。

【0026】

請求項5に記載の発明によれば、補正計算に使用する部分を読み込む状態と同じ状態で、受光素子の校正を行うことが可能となる。したがって、受光素子のバラツキを把握したうえで、プリントヘッドの記録素子のバラツキを補正することができるため、補正の精度が向上する。また、受光素子の校正を行うために別の測光手段を用いるのではなく、画像読取装置を共通して使用することができるため、容易に校正を行うことができる。

【0027】

請求項6に記載の発明は、前記各受光素子の校正を行うための画像の濃度は、前記感光材料の特性曲線の直線ではない部分に設定されていることを特徴とする請求項5に記載の画像形成方法である。

【0028】

図5に、感光材料の特性曲線を示す。横軸は露光量の対数、縦軸はその露光量に対する画像の濃度を示す。特性曲線の直線部分とは、図5のc部に示すような露光量の対数の変化に対する濃度の変化（グラフの傾き）が一定であるような部分をいい、直線ではない部分とは、図5のa部、b部及びd部に示すように、特性曲線の直線部分と比較して、露光量の変化に対する画像濃度の変化が小さい部分をいう。

【0029】

請求項6に記載の発明によれば、感光材料の特性曲線の直線ではない部分、すなわち、軟調に変化する部分を用いて各受光素子の校正を行うので、記録素子の露光量のバラツキに起因する濃度変動を抑えることができる。したがって、受光素子のバラツキの校正精度が向上する。

【0030】

請求項 7 に記載の発明は、前記補正用画像の非露光部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成方法である。

【 0 0 3 1 】

ここで、非露光部とは、図 5 の a 部に示すように、感光材料の特性曲線の傾きがほぼ 0 であって、光が作用してもその効果が濃度増加となって現れない部分、すなわち、プリントヘッドが感光材料に露光を実質的に与えない部分のことをいう。

【 0 0 3 2 】

請求項 7 に記載の発明によれば、補正用画像の非露光部を用いて、各受光素子の校正を行うので、簡易で高精度な補正が可能となる。

【 0 0 3 3 】

請求項 8 に記載の発明は、複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて、前記複数の記録素子に対して相対的に移動する感光材料に補正用画像を複数のライン数で記録し、画像読取装置を用いて前記補正用画像から読取情報を取得し、記録素子毎に得られた複数の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法において、前記記録素子毎に得られた複数の読取情報について選別を行い、選別後の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めることを特徴とする画像形成方法である。

【 0 0 3 4 】

請求項 8 に記載の発明によれば、補正用画像から得られた複数の読取情報の中から選別されたデータに基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めるので、ごみ、ほこり、感光材料の汚れ等による特異なデータを除外することができる。したがって、補正精度を低下させる原因となる特異なデータに対する許容度が向上し、精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【 0 0 3 5 】

なお、読取情報を選別するにあたり、個々の記録素子に対応するデータの範囲で選別を行ってもよく、全記録素子の全体のデータの範囲で選別を行っても構わ

ない。

【0036】

請求項 9 に記載の発明は、前記選別は、前記複数の読取情報の大小に基づくことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成方法である。

【0037】

請求項 9 に記載の発明によれば、読取情報の選別の基準が明確になるために、容易な方法で精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0038】

請求項 10 に記載の発明は、前記選別は、前記複数の読取情報の 95% 以下を使用することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成方法である。

【0039】

請求項 10 に記載の発明によれば、複数の読取情報の 95% 以下を使用するので、除外するデータ数が増加し、補正精度を低下させる原因となる特異なデータに対する許容度が向上する。したがって、精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0040】

使用するデータは全データの 95% 以下であることが好ましいが、90% 以下であることがより好ましく、さらには 80% 以下であることが好ましい。また、使用するデータは全データの 10% 以上であることが好ましいが、20% 以上であることがより好ましく、さらには 30% 以上であることが好ましい。

【0041】

請求項 11 に記載の発明は、前記選別は、前記選別後の読取情報の標準偏差を σ 、平均値を μ として、 3σ 値が 0.1μ 以下の値になるまで、前記複数の読取情報の最大値及び／又は最小値を除外することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成方法である。

【0042】

請求項 11 に記載の発明によれば、よりバラツキの少ない読取情報を用いて補正計算を行うことが可能となるため、精度のよい補正結果を得ることができる。

3 σ 値は、0.1 μ 以下であることが好ましいが、0.05 μ 以下であることがより好ましく、0.01 μ 以下であることがさらに好ましい。

【0043】

請求項12に記載の発明は、前記補正用画像を、押圧部材を用いて前記画像読取装置に固定することを特徴とする請求項1～11のいずれか一項に記載の画像形成方法である。

【0044】

ここで、押圧部材とは、補正用画像を押さえるための部材をいう。この押圧部材は、例えば、黒等のほぼ均一の濃度であることが好ましい。また、押圧部材は、例えば、ゴムやスポンジ等の容易に曲げられるような柔らかい材質であることが好ましい。また、帯電性が低く、ほこりが付着しにくい材質であることが好ましい。

【0045】

請求項12に記載の発明によれば、画像のエッジの判定を正確に行うことができるようになり、補正の精度が向上する。また、補正用画像の浮きを抑えることにより、低周波成分の濃度ムラを低減させることができる。

【0046】

請求項13に記載の発明は、前記補正用画像は、記録されるライン数が50以上1000以下の範囲であることを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の画像形成方法である。

【0047】

請求項13に記載の発明によれば、ライン数を50以上とすることにより、データ数を確保し、読取情報のデータの平均を安定させることができるため、高周波成分の濃度ムラを低減させることができる。また、データ数を多くしすぎても、読取情報のデータの平均は収束してしまうため、ライン数を1000以下とすることにより、使用しない部分を減らし、計算時間を短くすることができる。

【0048】

請求項14に記載の発明は、前記補正用画像に記録されたライン数の10%以上を前記読取情報の取得に用いることを特徴とする請求項13に記載の画像形成

方法である。

【0049】

請求項14に記載の発明によれば、記録されたライン数の10%以上を読取情報の取得に用いることによって、補正用画像を小さくすることができ、画像読取装置の小型化が可能となる。

【0050】

請求項15に記載の発明は、前記感光材料は、ハロゲン化銀感光材料であることを特徴とする請求項1～14のいずれか一項に記載の画像形成方法である。

【0051】

請求項15に記載の発明によれば、感光材料としてハロゲン化銀感光材料を用いるので、濃度ムラ低減に効果的である。

【0052】

請求項16に記載の発明は、前記感光材料は、反射支持体を有することを特徴とする請求項1～15のいずれか一項に記載の画像形成方法である。

【0053】

請求項16に記載の発明によれば、感光材料が反射支持体を有するので、濃度ムラ低減に効果的である。

【0054】

請求項17に記載の発明は、感光材料に補正用画像を記録可能な複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、前記補正用画像から読取情報を取得する複数の受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置と、前記取得された読取情報に基づいて各記録素子の記録特性の補正量を求める補正処理部と、を備える画像形成装置において、前記補正用画像に対する前記プリントヘッドの記録素子の配列方向と、前記受像ヘッドの受光素子の配列方向と、が同一方向であることを特徴とする画像形成装置である。

【0055】

請求項17に記載の発明によれば、補正用画像に対するプリントヘッドの記録素子の配列方向と、受像ヘッドの受光素子の配列方向と、が同一方向であるため、記録素子の配列方向に、より長い補正用画像を用いることにより、画像読取装

置のスキャン範囲の縮小が可能になる。また、補正用画像の傾きに対する許容度が向上し、補正時間を短縮することができる。したがって、記録素子のバラツキを短時間で精度よく補正し、効率よく濃度ムラを低減させることができる。

【 0 0 5 6 】

請求項 1 8 に記載の発明は、感光材料に補正用画像を記録可能な複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、前記補正用画像から読取情報を取得する複数の受光素子をアレイ状に配列した受像ヘッドを有する画像読取装置と、前記取得された読取情報に基づいて各記録素子の記録特性の補正量を求める補正処理部と、を備える画像形成装置において、前記補正処理部は、前記読取情報に回転処理を施し、各記録素子に対応する前記補正用画像の読取情報を特定することを特徴とする画像形成装置である。

【 0 0 5 7 】

請求項 1 8 に記載の発明によれば、読取情報に回転処理を施すので、各記録素子に対応する読取情報を正確に特定することができ、濃度ムラの補正精度が向上する。

【 0 0 5 8 】

請求項 1 9 に記載の発明は、前記補正用画像は、画像の傾きを判定させるための傾き判定用マーカを有し、前記補正処理部は、前記傾き判定用マーカを用いて前記補正用画像の傾きを判定し、前記読取情報に回転処理を施すことを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像形成装置である。

【 0 0 5 9 】

請求項 1 9 に記載の発明によれば、補正用画像に記録された傾き判定用マーカを用いて補正用画像の傾きを判定するので、回転処理を施す角度の決定が容易になり、濃度ムラの補正精度が向上する。

【 0 0 6 0 】

請求項 2 0 に記載の発明は、前記補正処理部は、前記アレイ状受像ヘッドの各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 1 7 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

【 0 0 6 1 】

請求項 2 0 に記載の発明によれば、各受光素子の個々の受光感度のバラツキを低減させるので、プリントヘッドの記録素子へのフィードバックの正確さが高まり、高周波成分の濃度ムラを低減させることができる。したがって、補正の精度が向上する。

【 0 0 6 2 】

請求項 2 1 に記載の発明は、前記補正処理部は、前記補正用画像の一部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像形成装置である。

【 0 0 6 3 】

請求項 2 1 に記載の発明によれば、補正計算に使用する部分を読み込む状態と同じ状態で、受光素子の校正を行うことが可能となる。したがって、受光素子のバラツキを把握したうえで、プリントヘッドの記録素子のバラツキを補正することができるため、補正の精度が向上する。また、受光素子の校正を行うために別の測光手段を用いるのではなく、画像読取装置を共通して使用することができるため、容易に校正を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

請求項 2 2 に記載の発明は、前記各受光素子の校正を行うための画像の濃度は、前記感光材料の特性曲線の直線ではない部分に設定されていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像形成装置である。

【 0 0 6 5 】

請求項 2 2 に記載の発明によれば、感光材料の特性曲線の直線ではない部分、すなわち、軟調に変化する部分を用いて各受光素子の校正を行うので、記録素子の露光量のバラツキに起因する濃度変動を抑えることができる。したがって、受光素子のバラツキの校正精度が向上する。

【 0 0 6 6 】

請求項 2 3 に記載の発明は、前記補正処理部は、前記補正用画像の非露光部を用いて、前記各受光素子の校正を行うことを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の画像形成装置である。

【 0 0 6 7 】

請求項 23 に記載の発明によれば、補正用画像の非露光部を用いて、各受光素子の校正を行うので、簡易で高精度な補正が可能となる。

【0068】

請求項 24 に記載の発明は、感光材料に複数のライン数で構成される補正用画像を記録可能な複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、前記補正用画像から読取情報を取得する画像読取装置と、記録素子毎に得られた複数の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求める補正処理部と、を備える画像形成装置において、前記補正処理部は、前記記録素子毎に得られた複数の読取情報について選別を行い、選別後の読取情報に基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めることを特徴とする画像形成装置である。

【0069】

請求項 24 に記載の発明によれば、補正用画像から得られた複数の読取情報の中から選別されたデータに基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めるので、ごみ、ほこり、感光材料の汚れ等による特異なデータを除外することができる。したがって、補正精度を低下させる原因となる特異なデータに対する許容度が向上し、精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0070】

請求項 25 に記載の発明は、前記選別は、前記複数の読取情報の大小に基づくことを特徴とする請求項 24 に記載の画像形成装置である。

【0071】

請求項 25 に記載の発明によれば、読取情報の選別の基準が明確になるために、容易な方法で精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0072】

請求項 26 に記載の発明は、前記選別は、前記複数の読取情報の 95% 以下を使用することを特徴とする請求項 25 に記載の画像形成装置である。

【0073】

請求項 26 に記載の発明によれば、複数の読取情報の 95% 以下を使用するの

で、除外するデータ数が増加し、補正精度を低下させる原因となる特異なデータに対する許容度が向上する。したがって、精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0074】

請求項 27 に記載の発明は、前記選別は、前記選別後の読取情報の標準偏差を σ 、平均値を μ として、 3σ 値が 0.1μ 以下の値になるまで、前記複数の読取情報の最大値及び／又は最小値を除外することを特徴とする請求項 24 に記載の画像形成装置である。

【0075】

請求項 27 に記載の発明によれば、よりバラツキの少ない読取情報を用いて補正計算を行うことが可能となるため、精度のよい補正結果を得ることができる。

【0076】

請求項 28 に記載の発明は、前記補正用画像を、押圧部材を用いて前記画像読取装置に固定することを特徴とする請求項 17～27 のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

【0077】

請求項 28 に記載の発明によれば、画像のエッジの判定を正確に行うことができるようになり、補正の精度が向上する。また、補正用画像の浮きを抑えることにより、低周波成分の濃度ムラを低減させることができる。

【0078】

請求項 29 に記載の発明は、前記補正用画像は、記録されるライン数が 50 以上 1000 以下の範囲であることを特徴とする請求項 17～28 のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

【0079】

請求項 29 に記載の発明によれば、ライン数を 50 以上とすることにより、データ数を確保し、読取情報のデータの平均を安定させることができるため、高周波成分の濃度ムラを低減させることができる。また、ライン数を 1000 以下とすることにより、使用しない部分を減らし、計算時間を短くすることができる。

【0080】

請求項 30 に記載の発明は、前記補正用画像に記録されたライン数の 10% 以上を前記読取情報の取得に用いることを特徴とする請求項 29 に記載の画像形成装置である。

【0081】

請求項 30 に記載の発明によれば、記録されたライン数の 10% 以上を読取情報の取得に用いることによって、補正用画像を小さくすることができ、画像読取装置の小型化が可能となる。

【0082】

請求項 31 に記載の発明は、前記感光材料は、ハロゲン化銀感光材料であることを特徴とする請求項 17～30 のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

【0083】

請求項 31 に記載の発明によれば、感光材料としてハロゲン化銀感光材料を用いるので、濃度ムラ低減に効果的である。

【0084】

請求項 32 に記載の発明は、前記感光材料は、反射支持体を有することを特徴とする請求項 17～31 のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

【0085】

請求項 32 に記載の発明によれば、感光材料が反射支持体を有するので、濃度ムラ低減に効果的である。

【0086】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。ただし、発明の範囲は、図示例に限定されない。

【0087】

図 1 に、実施の形態における画像形成装置 10 の概略構成を示す。図 1 に示すように、画像形成装置 10 は、支持ドラム 1、赤色プリントヘッド 30a、緑色プリントヘッド 30b、青色プリントヘッド 30c、プリントヘッド制御部 40、補正処理部 60、フラットベッドスキャナ 70 等を備えて構成されている。

【0088】

支持ドラム 1 は、図示しない駆動源によって回転する搬送手段である。図示しないロールから繰り出されるハロゲン化銀感光材料であるカラー写真用印画紙（以下、印画紙という。）2 を矢印方向へ搬送する。

【0089】

赤色プリントヘッド 30 a、緑色プリントヘッド 30 b、青色プリントヘッド 30 c は、それぞれ複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドである。

ここで、アレイ状とは、図 2（a）に示すような直線状だけではなく、図 2（b）のような千鳥配列や、図 2（c）のような配列も含む。また、それぞれにおいて、各記録素子に図示したような番号をふり、記録素子配列方向の隣接素子とは番号のとなりの素子を指す。また、プリントヘッドの記録素子の配列方向とは、図 2（a）、（b）、（c）に図示したように、より多くの記録素子が配列される方向をいう。

【0090】

赤色プリントヘッド 30 a には、LED（Light Emitting Diode）光源が用いられている。また、緑色プリントヘッド 30 b 及び青色プリントヘッド 30 c には、比較的高輝度、高速応答でカラーフィルタにより容易に色分解できる真空蛍光プリントヘッド（Vacuum Fluorescent Print Head：VFPH）が採用される。

【0091】

プリントヘッド制御部 40 は、RGB 各色の画像データを、印画紙 2 の所定位置に記録するように、赤色プリントヘッド 30 a、緑色プリントヘッド 30 b 及び青色プリントヘッド 30 c に対して色毎にタイミングを順次ずらしながら記録制御を行う。

【0092】

補正処理部 60 は、赤色プリントヘッド 30 a、緑色プリントヘッド 30 b 及び青色プリントヘッド 30 c の各記録素子の発光特性の補正を行わせるための補正量を濃度データから算出してプリントヘッド制御部 40 に出力する（図 6 S3～S9 参照。）。

【0093】

フラットベッドスキャナ70は、光源、CCD (Charge Coupled Device)、A/Dコンバータ等により構成される画像読取装置である。フラットベッドスキャナ70の受像ヘッドは、受光素子であるCCDがアレイ状に配列されて構成されている。CCDの配列方向は、記録素子の配列方向と同様、図2(a)、(b)、(c)に図示したように、より多くのCCDが配列される方向をいう。

【0094】

フラットベッドスキャナ70は、原稿台に載置された画像に光源からの光を照射し、その反射光をCCDにより電気信号(アナログ信号)に変換することにより読取情報を取得する。取得した読取情報は、A/Dコンバータにより、デジタルデータに変換される。このデジタルデータは、画像情報として、補正処理部60へ送られる。画像情報とは、読み取った画像の位置と、RGB3つの色成分毎の濃度を示す測定データ(以下、濃度データという。)とを対応付けた情報をいう。

【0095】

図1に示すように、支持ドラム1により、ロールから繰り出される印画紙2が矢印方向へ搬送されると、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b及び青色プリントヘッド30cがプリントヘッド制御部40によって画像データに応じて露光制御されて、印画紙2の所定位置に色毎に順次露光され、印画紙2にカラー画像の潜像が形成される。その露光プロセスが終了すると、印画紙2は支持ドラム1によって次の処理工程の現像プロセスへ搬送される。印画紙2はロール状に限らず、カット紙であってもよい。印画紙2の搬送手段はベルトにのせて搬送する等、他の手段であってもよい。

【0096】

図3に、1色分のプリントヘッド30の画像データ書き込み動作を説明する駆動制御回路ブロック図を示す。図3に示すように、プリントヘッド制御部40は、各色毎に8ビットのデジタル値で階調を表した画像データが入力されると、補正処理部60により生成される補正量に基づいて、画像データに対して補正処理を行い、個々の記録素子に対する1ライン分のシリアルデジタル画像データに

変換するとともに、画像ビットデータをラッチ回路 32 への転送するためのセットパルス信号と、発光時間を制御するためのイネーブル信号を生成して 1 色分のプリントヘッド 30 に出力する。ここで、画像ビットデータとは、画像データのうちの特定ビットのデータをいう。

【0097】

プリントヘッド 30 において、プリントヘッド制御部 40 から 1 ライン分の画像ビットデータとして、まず MSB (Most Significant Bit: 最上位ビット) のデータがシフトレジスタ 31 に転送される。セットパルス信号がラッチ回路 32 に入力されると、そのセットパルス信号に同期して MSB のデータがラッチ回路 32 に 1 ライン分まとめてラッチされる。そして、階調に応じたイネーブル信号がドライバ回路 33 に入力されることにより、イネーブル信号の時間幅の区間に、プリントヘッド 30 の各記録素子毎に駆動制御され、ラッチされた画像データに応じた発光が行われる。すなわち、ドライバ回路 33 が、記録素子アレイ 34 に対して、ラッチされたデータが "1" である素子に選択的に駆動信号を送出し、イネーブル信号の時間幅だけ発光させる。照射光はセルフオックレンズアレイ 35 を介して印画紙 2 に結像し、潜像を形成する。このような処理を MSB から LSB (Least Significant Bit: 最下位ビット) まで順次全ビットに対して行う。ビットの順番は LSB から処理を始めても他の順番でもよく、限定されない。なお、以上 1 色について説明したが、3 色とも同様の制御が行われる。

【0098】

なお、緑色プリントヘッド 30b 及び青色プリントヘッド 30c には、セルフオックレンズアレイ 35 の下部に図示しないそれぞれ緑色、青色の色分解フィルタが配置されている。

【0099】

次に、補正用画像について説明する。補正用画像が記録された印画紙を以下、チャートという。

【0100】

図 4 (a) に示すように、本実施の形態で用いるチャート 3 には、濃度測定領域 4a, 4b, 4c, 4d、傾き判定用マーカー 5a, 5b、記録素子特定用マ

ーカー段 6 a, 6 b が含まれる。図 4 (a) 中の矢印は、記録素子の配列方向を示している。

【0101】

濃度測定領域 4 a, 4 b, 4 c, 4 d は、記録素子の露光量を均一にするために濃度が測定される部分である。例えば、赤色プリントヘッド 30 a、緑色プリントヘッド 30 b、青色プリントヘッド 30 c が同一箇所に記録を行い、各基本色の色素であるシアン色素、マゼンタ色素、イエロー色素が発色した画像、すなわち、グレイ色の画像を用いる。図 4 (a) に示すように、補正用画像は、チャートの複数の場所に、複数の画像データ、すなわち、複数の濃度で記録されることが望ましい。図 4 (a) は、4 種類の濃度の濃度測定領域を設けた例である。

【0102】

濃度測定領域 4 a, 4 b, 4 c, 4 d は、記録素子の配列方向に少なくとも 1 記録素子以上の間隔をあけたもの等、記録素子の配列方向にとびとびに記録を行った画像でも良いが、間隔があいていないベタ状の画像であることが好ましい。また、記録素子の配列方向において、できる限り同一の濃度であることが好ましい。

【0103】

濃度測定領域 4 a, 4 b, 4 c, 4 d は、できる限り広範囲で、多数の場所であることが好ましい。ただし、補正用画像が大きくなるほど、画像の形成や読み取りに時間を要し、また、ロスペーパーも増加するため、補正処理に十分なサイズ以上の大きさでは、印画紙や時間を余分に要することになる。また、データ数がある値以上になると、結果は収束してしまうため、データを多く取っても無駄になってしまう。

【0104】

そこで、濃度測定領域 4 a, 4 b, 4 c, 4 d に記録されるライン数は、それぞれ 50 以上 1000 以下の範囲であることが好ましく、50 以上 200 以下であることがより好ましく、60 以上 100 以下の範囲であることがさらに好ましい。ここで、ライン数とは、記録素子の配列方向に対する垂直方向における画素数をいう。また、記録されたライン数の 10% 以上 90% 以下が補正量を求める

ために濃度測定を行われることが好ましく、記録されたライン数の20%以上80%以下が補正量を求めるために濃度測定を行われることがより好ましい。

【0105】

傾き判定用マーカー5a, 5bは、補正用画像の傾きを判定するために用いられる。図4(a)に示すように、傾き判定用マーカー5a, 5bは、記録素子の配列方向においてチャート3の両端部付近に、対になって記録されている。また、傾き判定用マーカー5a, 5bは、位置を把握する目的で使用されるため、少数の記録素子により少数のライン数で記録され、可能な限り小領域で記録されることが好ましい。

【0106】

記録素子特定用マーカー段6a, 6bは、各プリントヘッド30の各記録素子の位置を特定するために使用される。記録素子特定用マーカー段6a, 6bの記録素子配列方向の間隔は、細かい方がよい。記録素子特定用マーカー段6a, 6bの間隔は10画素以内であることが好ましく、5画素以内がより好ましく、さらには1画素間隔であることが最も好ましい。1画素間隔とは記録素子の配列方向に、ON、OFF、ON、OFFを繰り返していることを意味している。

【0107】

また、プリントヘッド30の取り付け位置に多少の誤差を含むことが懸念されるため、プリントヘッド30毎に単色の記録素子特定用マーカーを有することが好ましい。図4(b)に記録素子特定用マーカー段6aの拡大図を示す。図4(b)に示すように、赤色プリントヘッド30aの各記録素子の位置を特定するためのマーカー段(シアン)、緑色プリントヘッド30bの各記録素子の位置を特定するためのマーカー段(マゼンタ)、青色プリントヘッド30cの各記録素子の位置を特定するためのマーカー段(イエロー)が記録されている。

【0108】

また、チャートにおいて、濃度測定領域が複数箇所に記録されて構成されている場合には、濃度測定領域の近傍に記録素子特定用マーカー段を記録することが好ましい。

【0109】

また、チャート 3 は、フラットベッドスキャナ 7 0 の C C D を校正する目的でも使用される。C C D の校正とは、C C D の受光感度のバラツキを低減させることをいう。C C D の校正に用いる画像は、感光材料の特性曲線の直線ではない部分（図 5 の a 部、b 部及び d 部）の濃度を有する画像であることが望ましい。

【0 1 1 0】

図 5 の感光材料の特性曲線に示すように、露光量がある値（A 点）以上になるまでは、光が作用してもその効果が濃度増加となって現れない（a 部；非露光部）。ある露光量に達すると、露光量が増すにつれて濃度が増加し始める。A 点から B 点までは、特性曲線が下に凸の曲線となる（b 部）。B 点から C 点までは、特性曲線は直線状となり、露光量の対数の変化に対する濃度の変化が一定となる（c 部）。露光量が C 点以上になると、露光量の対数の増加に対する濃度増加が少なくなり、特性曲線が上に凸の曲線となる（d 部）。つまり、特性曲線が直線ではない a 部、b 部（低濃度）及び d 部（高濃度）では、特性曲線が直線状の c 部（中間濃度）と比較して、露光量の変化に対する画像濃度の変化が小さい。したがって、記録素子の露光量のバラツキによる濃度変動の影響を受けにくい。

【0 1 1 1】

なお、プリントヘッドの露光以外の原因で発色した場合、例えば、残色、ステイン、わずかな漏れ光による感光材料のカブリ等による着色があった場合でも非露光部とするが、目視によって明らかに着色が確認される場合、再プリントを行う等して、補正計算に使用しないことが好ましい。

【0 1 1 2】

C C D を校正するための画像は、1 か所でもよく、複数の場所に存在することとしてもよい。また、複数の場所に C C D を校正するための画像が存在する場合、それぞれが同一の濃度であってもよいが、異なる濃度でもよい。

【0 1 1 3】

感光材料がロール状ではなく、カット搬送等のシート状である場合には、現像処理液による汚れを防ぐために、補正用画像は、搬送方向においてチャートの中央部に記録されることが好ましく、先頭方向側に画像が記録されていない部分を有することが好ましい。また、フラットベッドスキャナ 7 0 において画像を読み

取る際に、先頭部分にはバラツキがあるため、チャートの先頭方向側に画像が記録されていないことが好ましい。

【0114】

チャートの大きさに関しては、例えば、印画紙がカット後に記録される場合には、プリントヘッド30の記録素子配列方向に対する垂直方向の長さ(LV)は、プリントヘッド30の記録素子配列方向の長さ(LH)に対してあまり長くないことが好ましく、感光材料の搬送性、ロスペーパー低減、現像処理に及ぼす影響等の観点から、LV/LHが2.0倍以内が好ましく、1.2倍以内がより好ましく、0.9倍以内がさらに好ましい。

【0115】

次に、画像形成装置10の濃度ムラ補正処理について説明する。濃度ムラ補正処理は、プリントヘッド30の各記録素子の記録特性のバラツキを低減させ、均一な露光量を得るために行われる。

【0116】

図6に示すように、まず、補正用画像が記録されたチャート3(図4(a)参照。)が出力される(ステップS1)。チャート3がフラットベッドスキャナ70にセットされ、補正用画像のスキャンが行われ、濃度が測定される(ステップS2)。すなわち、補正用画像から画像情報が取得される。具体的には、補正用画像の各位置における各基本色RGBに対応した濃度データが補正処理部60へ出力される。

【0117】

ここで、補正用画像を記録したプリントヘッド30の記録素子の配列方向と、フラットベッドスキャナ70のCCDの配列方向と、が同一方向、すなわち、記録素子の配列方向とCCDの配列方向とのなす角度が±10度以内になるようにチャート3をセットする。また、各記録素子に対応する補正用画像の濃度を精度よく得るために、フラットベッドスキャナ70は、プリントヘッド30が記録を行う解像度よりも高解像度で補正用画像の読み込みを行うことが好ましい。

【0118】

続いて、補正用画像から取得された画像情報に基づいて、CCDの校正が行わ

れる（ステップ S 3）。CCD の校正には、補正用画像の非露光部、又は感光材料の特性曲線の直線ではない部分の濃度を有する画像情報が用いられる。以後の処理において、画像情報の各基本色 RGB に対応した濃度データは、CCD 校正の結果が反映されているものとする。

【0119】

次に、スキャンした画像の傾きが判定される（ステップ S 4）。

図 7 に示すフラットベッドスキャナ 70 により取得された画像情報の模式図を参照して、画像の傾きを判定する手順について説明する。図 7（a）、（b）に示すように、画像情報には、傾き判定用マーカー 7 a，7 b と補正計算に使用する部分 8 が含まれる。

【0120】

取得された画像情報において、傾き判定用マーカー 7 a，7 b の位置を決定するために、任意の閾値を用いた二値化処理等の画像処理や、重心やフェレ径等を用いた位置判定が行われる。また、ごみやほこりの影響を除去するために、傾き判定用マーカー 7 a，7 b の面積、モーメント、予想される位置の範囲が予め設定されており、取得された画像情報との比較によって、傾き判定用マーカー 7 a，7 b の位置が決定されることとしてもよい。

【0121】

そして、傾き判定用マーカー 7 a，7 b の位置から、図 7（a）に示すように、傾き判定用マーカー 7 a，7 b 間の CCD の配列方向の距離 X と、CCD の配列方向と垂直な方向の距離 Y が求められ、画像の傾き θ が判定される（ $\tan \theta = Y/X$ ）。

【0122】

次に、判定された画像の傾き θ に基づいて、画像情報に回転処理が施される（ステップ S 5）。回転処理として、アフィン変換を用いることが好ましい。画像情報は、角度 θ の回転処理を施されることによって、傾きのない画像情報に変換される。

【0123】

そして、記録素子特定用マーカー段 6 a，6 b の濃度測定結果から、赤色プリ

ントヘッド 3 0 a、緑色プリントヘッド 3 0 b、青色プリントヘッド 3 0 c の各記録素子に対応する濃度データが特定される（ステップ S 6）。

【0 1 2 4】

補正量の算出はプリントヘッド 3 0 毎に行われる。プリントヘッド 3 0 の記録素子 i に対応する濃度データを D_i とおく。記録素子 i に対する同一の画像データの濃度データが複数ある場合は、平均をとることとしてもよいし、中央値等の代表値を用いてもよい。

【0 1 2 5】

次に、濃度データ D_i の記録素子の配列方向の平均値 D_0 が算出される（ステップ S 7）。そして、平均値 D_0 と、記録素子 i の濃度データ D_i が比較され（ステップ S 8）、記録素子 i の補正量 $C_i = D_0 / D_i$ が算出される（ステップ S 9）。

【0 1 2 6】

画像形成装置 1 0 により画像が形成される際には、プリントヘッド制御部 4 0 によって、画像データと、補正処理部 6 0 により算出された補正量 C_i と、が乗算され、プリントヘッド 3 0 へ出力される。

【0 1 2 7】

なお、記録素子の補正処理が行われる前に、カラーバランスのセットアップが完了していることが望ましい。カラーバランスのセットアップとは、各基本色の画像データに対して所望の濃度になるように、各プリントヘッド 3 0 の記録量、若しくは露光量の平均値を調整する等して、各プリントヘッド 3 0 間のカラーバランスを調整することをいう。また、R G Bそれぞれで調整できることが好ましい。

【0 1 2 8】

以下、画像形成装置 1 0 を用いて画像出力を行った種々の実験結果を示す。

【0 1 2 9】

（実験例 1）

実験例 1 では、出力した補正用画像をフラットベッドスキャナ 7 0 にセットする際に、アレイ状受像ヘッドの C C D の配列方向に対する角度を変えて、補正時

間を評価した。

【0130】

①図4(a)に示す補正用画像の記録素子配列方向を、CCDの配列方向に対して垂直にセットした場合(縦方向)、②補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度を0度にセットした場合(横方向)、③補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度が1度の場合(横方向)、④補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度が5度の場合(横方向)、⑤補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度が10度の場合(横方向)、⑥補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度が11度の場合(横方向)について評価した。

【0131】

また、RGB各基本色においてプリントヘッド30の記録素子を補正した後、濃度ムラの目視評価を行った。評価用画像として、グレイのグラデーションを含む人物画像を用い、下記の基準で比較した。以下の実験例においても、濃度ムラの評価には、この評価用画像を用いる。評価結果は、

◎：濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質である。

○：高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認されるものの、非常に良好な画質である。

△：高周波成分の濃度ムラがわずかに確認されるものの、良好な画質である。

×：濃度ムラが確認され、好ましくない画質である。

××：濃度ムラが明らかに確認され、劣悪な画質である。

の5段階で示す。以下の実験結果においても同様とする。

【0132】

また、評価用画像のほぼ均一な濃度部において、R濃度について500画素程度濃度データを測定し、R濃度データの標準偏差 σ_R の3倍値をR濃度データの平均値 μ_R で除算した値 $3\sigma_R/\mu_R$ (%)を算出した。この値は、濃度データのバラツキを示すため、濃度ムラの指標となる。

【0133】

図8に、実験例1の評価結果を示す。補正時間は、①縦方向にセットした場合

を基準とした割合を示した。②補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 0 度になるように横方向にセットした場合は、①縦方向にセットした場合と比較して、スキャン領域が小さいので、補正時間が 55 % 程度に低減した。記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が増加するにしたがって、補正時間も増加した (③～⑥)。⑤補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 10 度の場合と、⑥補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 11 度の場合では、補正時間が縦方向にセットした場合を基準として 23 % 違うため、補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度は、10 度以内であることが好ましい。

【0134】

また、濃度ムラの目視評価では、①縦方向にセットした場合、濃度ムラが明らかに確認され、劣悪な画質であった (××)。②～④の横方向にセットした場合には (角度 0 度、1 度、5 度)、高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認されるものの、非常に良好な画質であった (○)。⑤補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 10 度の場合、高周波成分の濃度ムラがわずかに確認され (△)、⑥補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 11 度の場合、濃度ムラが確認され、好ましくない画質であった (×)。

【0135】

また、図 8 に、濃度ムラの数値評価 ($3\sigma_R/\mu_R$ (%)) を示す。なお、この数値は、 $3\sigma_R$ の μ_R を基準とした百分率で表している。縦方向にセットした場合が最もデータのバラツキが大きく、横方向にセットした場合には、補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が大きくなるにつれてバラツキが大きくなっていった。

【0136】

実験例 1 の結果に示されるように、補正用画像に対するプリントヘッドの記録素子の配列方向と、受像ヘッドの CCD の配列方向を同一方向にすることによって、フラットベッドスキャナ 70 のスキャン範囲が縮小し、CCD の搬送バラツキを比較的強く抑えることができた。また、補正用画像の傾きに対する許容度が

向上し、補正時間を短縮することができた。したがって、記録素子のバラツキを短時間で精度よく補正し、効率よく濃度ムラを低減させることができた。

【0137】

(実験例2)

実験例2では、①フラットベッドスキャナ70のCCDを校正する場合と、②校正しない場合とで、濃度ムラ、特に高周波成分の濃度ムラに着目して、実験例1と同様な評価基準で目視評価（グレイのグラデーションを含む人物画像）を行った。なお、補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度が0度になるようにセットした。

【0138】

図9に、実験例2の評価結果を示す。濃度ムラの目視評価において、①フラットベッドスキャナ70のCCDを校正した場合には、濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった（◎）。②CCDを校正しなかった場合には、高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認された（○）。

さらに、補正用画像の非露光部分でCCDを校正することにより、濃度ムラの改善により効果が見られた。

【0139】

実験例2の結果に示されるように、CCDを校正し、個々の受光感度のバラツキを低減させることによって、プリントヘッドの記録素子へのフィードバックの正確さが高まり、高周波成分の濃度ムラを低減させることができた。

【0140】

また、補正用画像の非露光部分でCCDを校正することにより、補正計算に使用する部分を読み込む状態と同じ状態で、CCDの校正を行うことが可能となるため、CCDのバラツキを把握したうえで、プリントヘッドの記録素子のバラツキを補正することができ、補正の精度が向上した。

【0141】

(実験例3)

実験例3では、フラットベッドスキャナ70のCCDの校正に使用する画像の濃度が、①低濃度（非直線部；図5のb部）の場合、②中間濃度（直線部；図5

の c 部) の場合、③高濃度 (非直線部; 図 5 の d 部) の場合 (①~③については横方向にセットした。)、④中間濃度で縦方向にセットした場合、の 4 種類を比較して、補正後の濃度ムラの目視評価 (グレイのグラデーションを含む人物画像) を行った。なお、補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 0 度になるようにセットした。

【0142】

また、評価用画像のほぼ均一な濃度部において、R 濃度について 1000 画素程度濃度データを測定し、R 濃度データの標準偏差 σ_R の 3 倍値を R 濃度データの平均値 μ_R で除算した値 $3\sigma_R/\mu_R$ (%) を算出した。

【0143】

図 10 に、実験例 3 の評価結果を示す。濃度ムラの目視評価では、①低濃度 (非直線部) の画像を横方向にセットした場合と、③高濃度 (非直線部) の画像を横方向にセットした場合には、濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった (◎)。②中間濃度 (直線部) の画像を横方向にセットした場合には、高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認された (○)。④中間濃度で縦方向にセットした場合には、濃度ムラが明らかに確認され、劣悪な画質であった (××)。

【0144】

また、濃度ムラの数値評価 ($3\sigma_R/\mu_R$ (%)) においても、③高濃度又は①低濃度の非直線部の濃度の画像を用いた場合には、②中間濃度の画像を用いた場合よりも濃度データのバラツキが小さかった。④縦方向にセットした場合には、最も濃度データのバラツキが大きかった。

【0145】

実験例 3 の結果に示されるように、感光材料の特性曲線の直線ではない部分、すなわち、軟調に変化する部分を用いて CCD の校正を行うことにより、記録素子の露光量のバラツキに起因する濃度変動を抑えることができ、CCD のバラツキの校正精度が向上するため、精度よく濃度ムラを低減させることができた。

【0146】

(実験例 4)

実験例 4 では、1 週間全く処理を行わなかった画像形成装置 10 を用いて、出

力される補正用画像にごみや汚れを付着させ、記録素子の補正処理を行った。補正に使用する濃度データについて選別を行い、濃度データを補正処理に使用する割合を、①100%（選別なし）、②96%、③95%、④90%、⑤80%、⑥30%、⑦20%、⑧10%、⑨9%と変化させて、それぞれ補正を行い、補正後の濃度ムラの目視評価（グレイのグラデーションを含む人物画像）を行った。

【0147】

使用する濃度データの選別方法は、各記録素子に対する複数の濃度データのうち、それぞれの条件の割合となるまで濃度データの最大値及び／又は最小値を除外することとした。なお、補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度が0度になるようにセットした。

【0148】

また、評価用画像のほぼ均一な濃度部において、G濃度について1000画素程度濃度データを測定し、G濃度データの標準偏差 σ_G の3倍値をG濃度データの平均値 μ_G で除算した値 $3\sigma_G/\mu_G$ （%）を算出した。

【0149】

図11に、実験例4の評価結果を示す。濃度ムラの目視評価では、①濃度データの使用率が100%の場合には、濃度ムラが明らかに確認され、劣悪な画質であった（××）。②濃度データの使用率が96%の場合には、高周波成分の濃度ムラがわずかに確認され（△）、③95%の場合には、高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認された（○）。濃度データの使用率が④90%、⑤80%、⑥30%、⑦20%の場合には、濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった（◎）。⑧濃度データの使用率が10%の場合には、高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認され（○）、⑨9%の場合には、高周波成分の濃度ムラがわずかに確認された（△）。

【0150】

また、濃度ムラの数値評価（ $3\sigma_G/\mu_G$ （%））においても、①濃度データの使用率が100%の場合には、評価用画像のG濃度のデータのバラツキが最も大きかった。濃度データの使用率を②96%、③95%、④90%、⑤80%、と

低くするにしたがって、G濃度のデータのバラツキは小さくなった。今回の実験例5の中では、⑥濃度データの使用率が30%の場合が最もバラツキが小さかった。使用するデータが少なくなりすぎても補正の精度は悪くなってしまうため、濃度データの使用率を⑦20%、⑧10%、⑨9%、とさらに低くするにしたがって、G濃度のデータのバラツキは大きくなっていった。

【0151】

実験例4の結果に示されるように、補正用画像から得られた複数の濃度データの中から選別されたデータに基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めることにより、ごみ、ほこり、感光材料の汚れ等による特異なデータを除外することができるため、補正精度を低下させる原因となる特異なデータに対する許容度が向上し、精度のよい補正結果を得ることができた。したがって、濃度ムラを低減させることができた。

【0152】

また、各記録素子に対する複数の濃度データから最大値及び／又は最小値を除外して、濃度データの95%以下を使用することにより、除外するデータ数が増加するため、精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができた。

【0153】

(実験例5)

実験例5では、実験例4と同様に、1週間全く処理を行わなかった画像形成装置10を用いて、出力される補正用画像にごみや汚れを付着させ、記録素子の補正処理を行った。補正に使用する濃度データについて、選別後の濃度データの標準偏差を σ 、平均値を μ として、 3σ 値が、① 0.11μ 、② 0.1μ 、③ 0.05μ 、④ 0.01μ となるように選別を行い、選別されたデータに基づいて、それぞれ補正を行い、補正後の濃度ムラの目視評価（グレイのグラデーションを含む人物画像）を行った。比較用として、⑤選別をしない場合も評価した。

【0154】

使用する濃度データの選別方法は、各記録素子に対する複数の濃度データのうち、それぞれの条件の割合となるまで濃度データの最大値及び／又は最小値を除

外することとした。なお、補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 0 度になるようにセットした。

【0155】

また、評価用画像のほぼ均一な濃度部において、B 濃度について 500 画素程度濃度データを測定し、B 濃度データの標準偏差 σ_B の 3 倍値を B 濃度データの平均値 μ_B で除算した値 $3\sigma_B/\mu_B$ (%) を算出した。

【0156】

図 12 に、実験例 5 の評価結果を示す。濃度ムラの目視評価では、⑤濃度データについて選別を行わなかった場合には、濃度ムラが明らかに確認され、劣悪な画質であった (××)。① 3σ 値が 0.11μ の場合には、高周波成分の濃度ムラがわずかに確認され (△)、② 3σ 値が 0.1μ の場合には、高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認された (○)。 3σ 値が③ 0.05μ 、④ 0.01μ の場合には、濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった (◎)。

【0157】

また、濃度ムラの数値評価 ($3\sigma_B/\mu_B$ (%)) においても、⑤濃度データの選別を行わなかった場合には、評価用画像の B 濃度のデータのバラツキが大きかった。選別後の濃度データの $3\sigma/\mu$ が小さくなるにしたがって、評価用画像の B 濃度のデータのバラツキも小さくなった。特に、① 3σ 値が 0.11μ の場合には $3\sigma_B/\mu_B$ (%) が 13.89 であるのに対し、② 3σ 値が 0.1μ の場合には $3\sigma_B/\mu_B$ (%) が 5.76 と、B 濃度のデータのバラツキが大幅に減少した。

【0158】

実験例 5 の結果に示されるように、 3σ 値が 0.1μ 以下の、よりバラツキの少ない濃度データを用いて補正計算を行うことにより、精度のよい補正結果を得ることができた。

【0159】

(実験例 6)

実験例 6 では、出力した補正用画像をフラットベッドスキャナ 70 にセットする際のアレイ状受像ヘッドの CCD の配列方向に対する角度と、補正時にアフィ

ン変換を用いた回転処理を施すか否かで条件を変えて、補正後の濃度ムラ（グレイのグラデーションを含む人物画像）の目視評価を行った。なお、回転処理における回転角度は、補正用画像の傾き判定用マーカー 5 a, 5 b を用いて傾き角度を算出することにより求めた。

【0160】

①補正用画像の記録素子配列方向を、CCDの配列方向に対して垂直にセットし（縦方向）、回転処理を施さなかった場合、②補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度を4.8度にセットし（横方向）、回転処理を施した場合、③補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度を4.8度にセットし（横方向）、回転処理を施さなかった場合、④補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度を9.5度にセットし（横方向）、回転処理を施した場合、⑤補正用画像の記録素子配列方向とCCDの配列方向のなす角度を9.5度にセットし（横方向）、回転処理を施さなかった場合、について評価を行った。

【0161】

また、評価用画像のほぼ均一な濃度部において、B濃度について1000画素程度濃度データを測定し、B濃度データの標準偏差 σ_B の3倍値をB濃度データの平均値 μ_B で除算した値 $3\sigma_B/\mu_B$ （%）を算出した。

【0162】

図13に、実験例6の評価結果を示す。濃度ムラの目視評価では、①補正用画像を縦方向にセットし、回転処理を施さなかった場合には、濃度ムラが明らかに確認され、劣悪な画質であった（××）。補正用画像を横方向にセットし、回転処理を行わなかった場合には、セットする角度が③4.8度のときは、高周波成分の濃度ムラが部分的にわずかに確認され（○）、⑤9.5度のときは、高周波成分の濃度ムラがわずかに確認された（△）。補正用画像を横方向にセットし、回転処理を行った場合には、セットする角度が②4.8度の場合、④9.5度の場合ともに濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった（◎）。

【0163】

また、濃度ムラの数値評価（ $3\sigma_B/\mu_B$ （%））においても、補正用画像を横

方向にセットし、回転処理を行った場合には、セットする角度が②4.8 度の場合、④9.5 度の場合ともに評価用画像の B 濃度のデータのバラツキが小さかった。

【0164】

実験例 6 の結果に示されるように、補正用画像から取得した画像情報に回転処理を施すことにより、各記録素子に対応する画像の濃度を正確に特定することができ、濃度ムラの補正精度が向上した。また、補正用画像に記録された傾き判定用マーカー 5 a, 5 b を用いて補正用画像の傾きを判定するので、回転処理を施す角度の決定が容易になり、簡易な装置で容易に補正計算を行うことが可能となった。

【0165】

(実験例 7)

実験例 7 では、フラットベッドスキャナ 70 により補正用画像を読み取る際の押圧部材の効果を評価した。押圧部材として、帯電性が低く、ほぼ均一の濃度の黒いゴムを用い、補正用画像を読み取る際に黒いゴムでチャートを押さえてセットした。

【0166】

押圧部材を用いることにより、画像のエッジの判定を正確に行うことができるようになり、ペーパーの浮き、曲がりが増加するため、低周波成分のムラが低減し、補正の精度が向上した。

【0167】

(実験例 8)

実験例 8 では、補正用画像のライン数と、濃度測定に使用するライン数の割合を図 14 に示すような条件で変化させて、目視評価において濃度ムラがなくなるまでに必要な補正の回数を求め、補正後の濃度ムラの評価を行った。なお、補正用画像の記録素子配列方向と CCD の配列方向のなす角度が 0 度になるようにセットした。

【0168】

図 14 に、実験例 8 の評価結果を示す。濃度測定に使用するライン数の割合が

75%の場合において、ライン数が40のときよりもライン数が50のときのほうが、濃度ムラがなくなるまでに必要な補正の回数が少なく、濃度ムラも少なかった。さらに、ライン数が60のときのほうが、必要な補正回数がより少なく、濃度ムラの評価においても濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった。

【0169】

また、ライン数が1050のときよりもライン数が1000のときのほうが、濃度ムラがなくなるまでに必要な補正の回数が少なく、濃度ムラも少なかった。さらに、ライン数が200のときのほうが、必要な補正回数がより少なかった。さらに、ライン数が100のときのほうが、必要な補正回数がより少なく、濃度ムラの評価においても濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった。

【0170】

ライン数が50の場合、濃度測定に使用するライン数の割合が5%のときよりも10%のときのほうが必要な補正の回数が少なく、濃度ムラも少なかった。さらに、使用率が20%のときのほうが、必要な補正回数がより少なく、濃度ムラの評価においても濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった。

【0171】

また、ライン数が1000の場合、濃度測定に使用するライン数の割合が95%のときよりも90%のときのほうが必要な補正の回数が少なく、濃度ムラも少なかった。さらに、使用率が80%のときのほうが、必要な補正回数がより少なく、濃度ムラの評価においても濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であった。

【0172】

実験例8の結果に示されるように、補正用画像のライン数を50以上とし、幅を広くすることにより、データ数を確保し、濃度のデータの平均を安定させることができるため、高周波成分の濃度ムラを低減させることができた。また、ライン数を1000以下とすることにより、使用しない部分を減らし、計算時間を短くすることができた。

【0173】

また、記録されたライン数の10%以上を濃度測定に用いることによって、補

正用画像を小さくすることができた。そのため、計算時間が短縮され、ロスペーパーを低減させることができた。

【0 1 7 4】

なお、以上の実施の形態における記述は、本発明に係る好適な画像形成装置の一例であり、これに限定されるものではない。画像形成装置を構成する各部の細部構成及び細部動作に関して本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【0 1 7 5】

例えば、記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドは、所望の解像度を得るために複数の記録素子を所定間隔で 1 列または複数列に配列したものであればよい。アレイ状に配列したプリントヘッドの好ましい例として、LED 発光素子や真空蛍光管を配列したものの他に、適当なバックライトを用いた PLZT プリントヘッド、液晶シャッターアレイプリントヘッド等の光シャッターアレイ、半導体レーザーをアレイ状に配列したもの、サーマルヘッド、有機 EL 材料等のエレクトロルミネッセンス現象を利用した発光素子等が挙げられる。

【0 1 7 6】

また、画像形成装置としては、ハロゲン化銀感光材料に各種記録素子アレイで記録を行う装置や、昇華性インクを用いてサーマルヘッドで記録する装置等、複数階調の画像を形成できる装置が好ましい。

【0 1 7 7】

また、上記実施の形態においては、記録素子を補正するための補正用画像が記録されたチャート 3 を用いて CCD の校正を行うこととしたが、CCD を校正するための専用の画像を出力して、CCD の校正を行うこととしてもよい。ただし、フラットベッドスキャナ 7 0 の通電開始からの経過時間や使用頻度等、その時々状態により、アレイ状受像ヘッドの CCD の受光感度には、わずかな変動があるため、CCD の校正を行ってあまり時間が経過していない状態で、補正用画像の読み込みを行うことが好ましい。

【0 1 7 8】

また、上記実施の形態においては、チャート 3 に傾き判定用マーカー 5 a, 5

bを2か所設けた場合について説明したが、より多くの傾き判定用マーカールを設けることとしてもよい。

【0179】

また、上記の実施の形態においては、画像から取得する読取情報として、RGB各色の濃度データを用いたが、読取情報は濃度に限定されず、反射率、透過率、光吸収率等であってもよいし、これらに対応する関数値であってもよい。

【0180】

【発明の効果】

請求項1、17に記載の発明によれば、補正用画像に対するプリントヘッドの記録素子の配列方向と、受像ヘッドの受光素子の配列方向と、が同一方向であるため、記録素子の配列方向に、より長い補正用画像を用いることにより、画像読取装置のスキャン範囲の縮小が可能になる。また、補正用画像の傾きに対する許容度が向上し、補正時間を短縮することができる。したがって、記録素子のバラツキを短時間で精度よく補正し、効率よく濃度ムラを低減させることができる。

【0181】

請求項2、18に記載の発明によれば、読取情報に回転処理を施すので、各記録素子に対応する読取情報を正確に特定することができ、濃度ムラの補正精度が向上する。

【0182】

請求項3、19に記載の発明によれば、補正用画像に記録された傾き判定用マーカールを用いて補正用画像の傾きを判定するので、回転処理を施す角度の決定が容易になり、濃度ムラの補正精度が向上する。

【0183】

請求項4、20に記載の発明によれば、各受光素子の個々の受光感度のバラツキを低減させるので、プリントヘッドの記録素子へのフィードバックの正確さが高まり、高周波成分の濃度ムラを低減させることができる。したがって、補正の精度が向上する。

【0184】

請求項5、21に記載の発明によれば、補正計算に使用する部分を読み込む状

態と同じ状態で、受光素子の校正を行うことが可能となる。したがって、受光素子のバラツキを把握したうえで、プリントヘッドの記録素子のバラツキを補正することができるため、補正の精度が向上する。また、受光素子の校正を行うために別の測光手段を用いるのではなく、画像読取装置を共通して使用することができるため、容易に校正を行うことができる。

【0185】

請求項6、22に記載の発明によれば、感光材料の特性曲線の直線ではない部分、すなわち、軟調に変化する部分を用いて各受光素子の校正を行うので、記録素子の露光量のバラツキに起因する濃度変動を抑えることができる。したがって、受光素子のバラツキの校正精度が向上する。

【0186】

請求項7、23に記載の発明によれば、補正用画像の非露光部を用いて、各受光素子の校正を行うので、簡易で高精度な補正が可能となる。

【0187】

請求項8、24に記載の発明によれば、補正用画像から得られた複数の読取情報の中から選別されたデータに基づいて、各記録素子の記録特性の補正量を求めるので、ごみ、ほこり、感光材料の汚れ等による特異なデータを除外することができる。したがって、補正精度を低下させる原因となる特異なデータに対する許容度が向上し、精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0188】

請求項9、25に記載の発明によれば、読取情報の選別の基準が明確になるために、容易な方法で精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0189】

請求項10、26に記載の発明によれば、複数の読取情報の95%以下を使用するので、除外するデータ数が増加し、補正精度を低下させる原因となる特異なデータに対する許容度が向上する。したがって、精度のよい補正結果を得ることができ、濃度ムラを低減させることができる。

【0190】

請求項 11、27 に記載の発明によれば、よりバラツキの少ない読取情報を用いて補正計算を行うことが可能となるため、精度のよい補正結果を得ることができる。

【0191】

請求項 12、28 に記載の発明によれば、画像のエッジの判定を正確に行うことができるようになり、補正の精度が向上する。また、補正用画像の浮きを抑えることにより、低周波成分の濃度ムラを低減させることができる。

【0192】

請求項 13、29 に記載の発明によれば、ライン数を 50 以上とすることにより、データ数を確保し、読取情報のデータの平均を安定させることができるため、高周波成分の濃度ムラを低減させることができる。また、ライン数を 1000 以下とすることにより、使用しない部分を減らし、計算時間を短くすることができる。

【0193】

請求項 14、30 に記載の発明によれば、記録されたライン数の 10% 以上を読取情報の取得に用いることによって、補正用画像を小さくすることができ、画像読取装置の小型化が可能となる。

【0194】

請求項 15、31 に記載の発明によれば、感光材料としてハロゲン化銀感光材料を用いるので、濃度ムラ低減に効果的である。

【0195】

請求項 16、32 に記載の発明によれば、感光材料が反射支持体を有するので、濃度ムラ低減に効果的である。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の実施の形態における画像形成装置 10 の概略構成図である。

【図 2】

アレイ状プリントヘッドの記録素子の配列及びアレイ状受像ヘッドの受光素子

の配列を説明するための図である。

【図 3】

画像形成装置 10 のプリントヘッド 30 の画像データ書き込み動作を説明する駆動制御回路ブロック図である。

【図 4】

補正用画像が記録されたチャートの模式図である。

【図 5】

感光材料の特性曲線を示す図である。

【図 6】

画像形成装置 10 が行う記録素子の補正処理を説明するフローチャートである。

【図 7】

フラットベッドスキャナ 70 により取得された画像情報の模式図である。

【図 8】

実験例 1 の評価結果を示す図である。

【図 9】

実験例 2 の評価結果を示す図である。

【図 10】

実験例 3 の評価結果を示す図である。

【図 11】

実験例 4 の評価結果を示す図である。

【図 12】

実験例 5 の評価結果を示す図である。

【図 13】

実験例 6 の評価結果を示す図である。

【図 14】

実験例 8 の評価結果を示す図である。

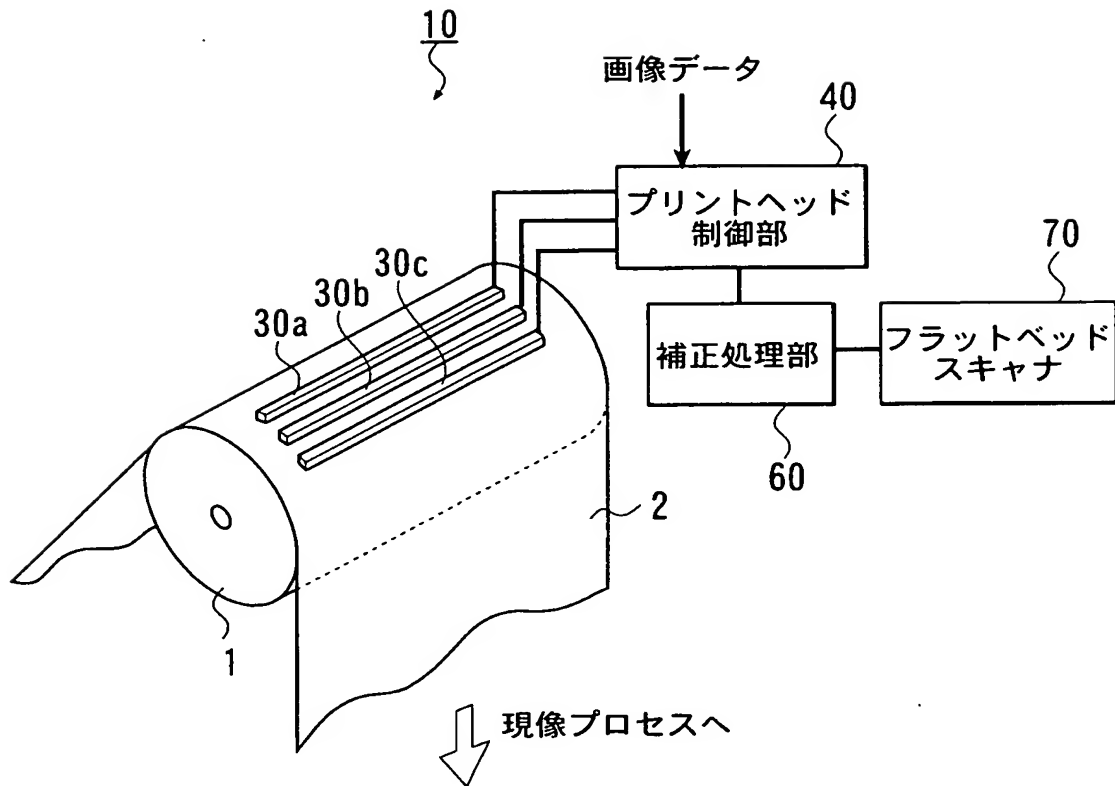
【符号の説明】

1 支持ドラム

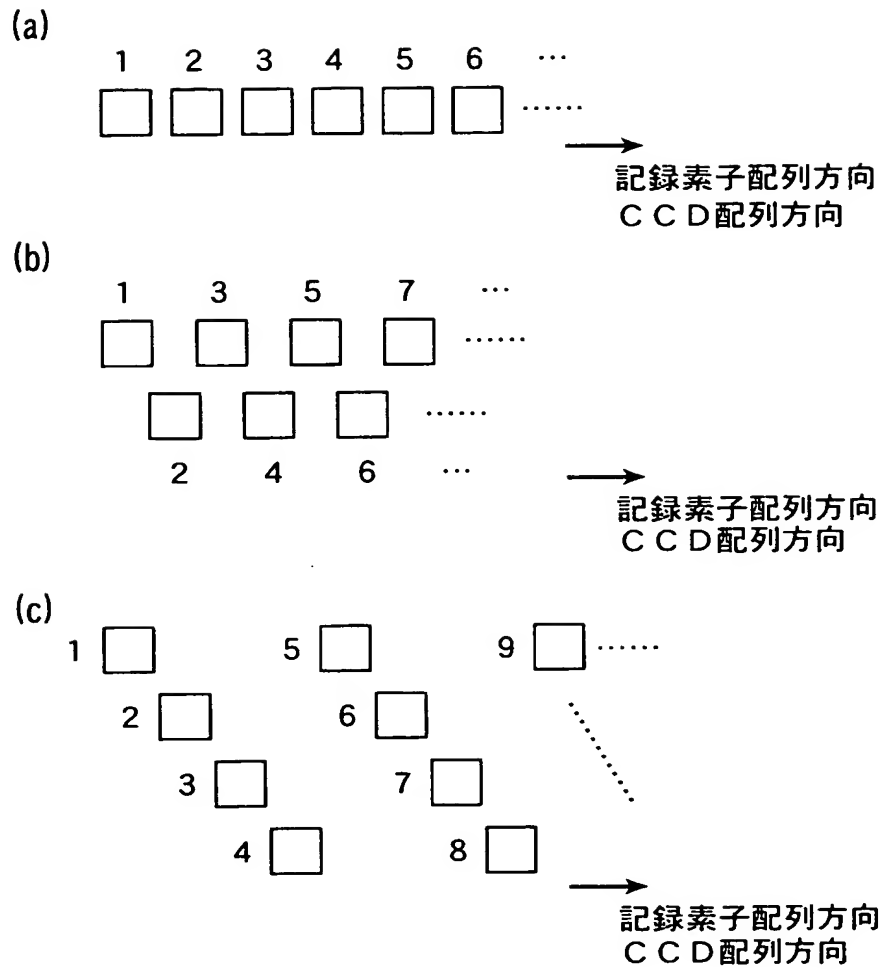
- 2 印画紙
- 3 チャート
- 4 a, 4 b, 4 c, 4 d 濃度測定領域
- 5 a, 5 b 傾き判定用マーカー
- 6 a, 6 b 記録素子特定用マーカー段
- 1 0 画像形成装置
- 3 0 プリントヘッド
 - 3 0 a 赤色プリントヘッド
 - 3 0 b 緑色プリントヘッド
 - 3 0 c 青色プリントヘッド
- 3 1 シフトレジスタ
- 3 2 ラッチ回路
- 3 3 ドライバ回路
- 3 4 記録素子アレイ
- 3 5 セルフォックレンズアレイ
- 4 0 プリントヘッド制御部
- 6 0 補正処理部
- 7 0 フラットベッドスキャナ

【書類名】 図面

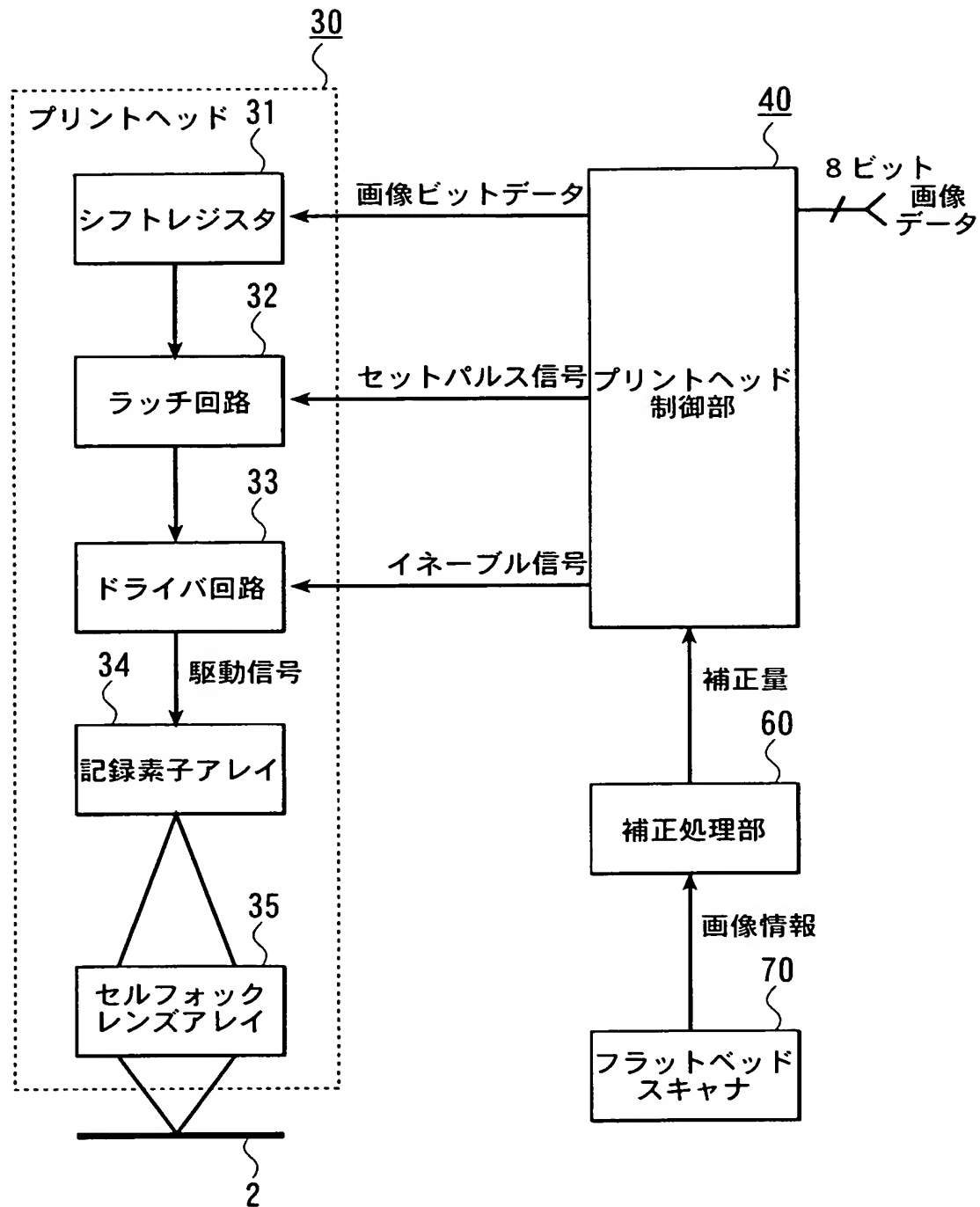
【図 1】



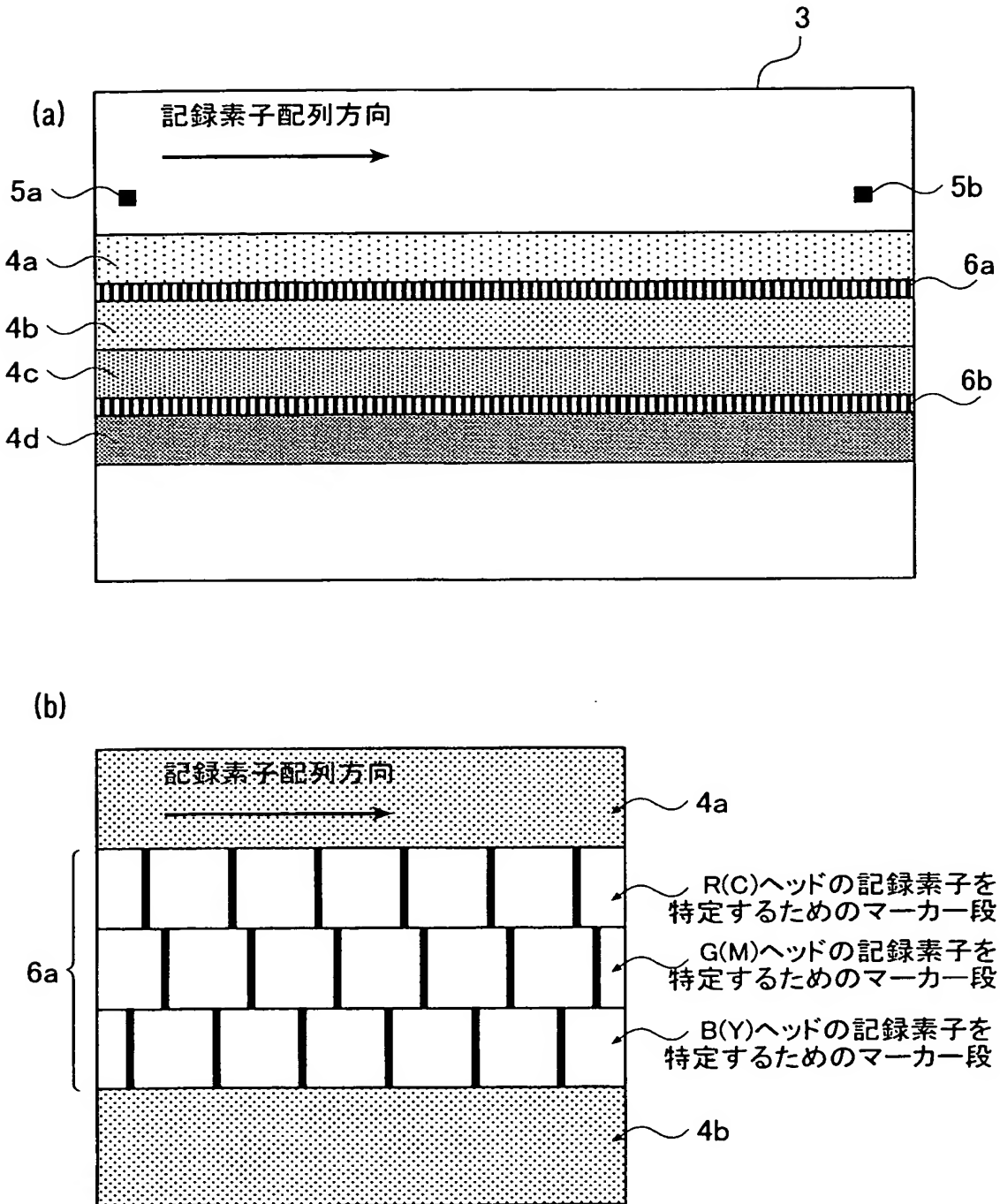
【図 2】



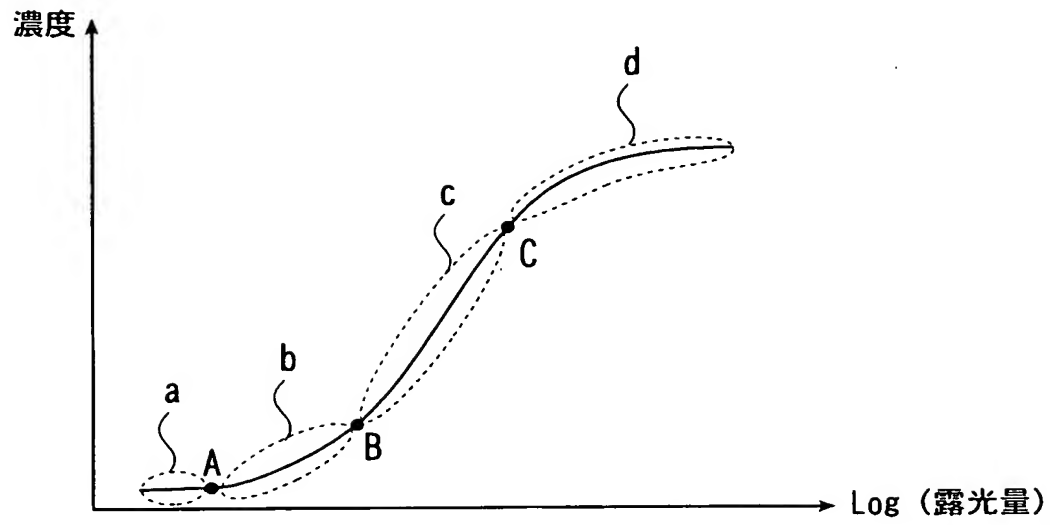
【図 3】



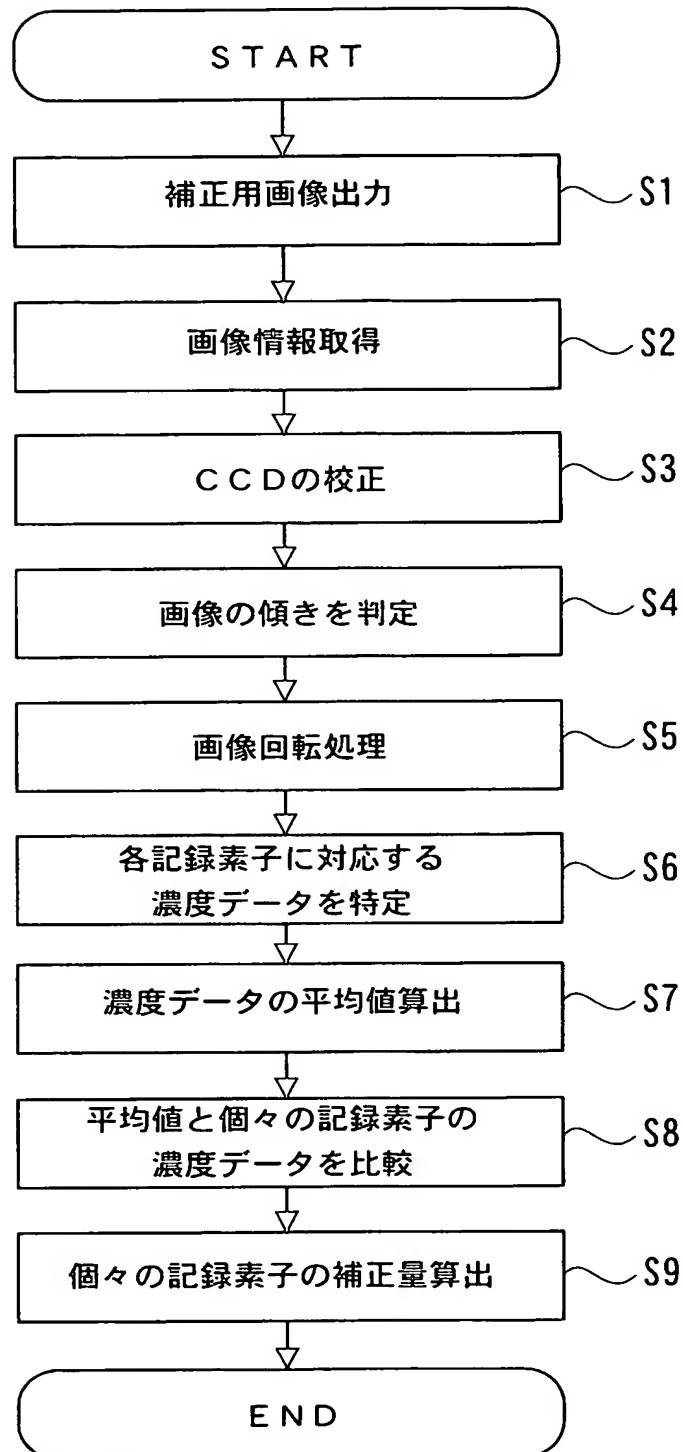
【図 4】



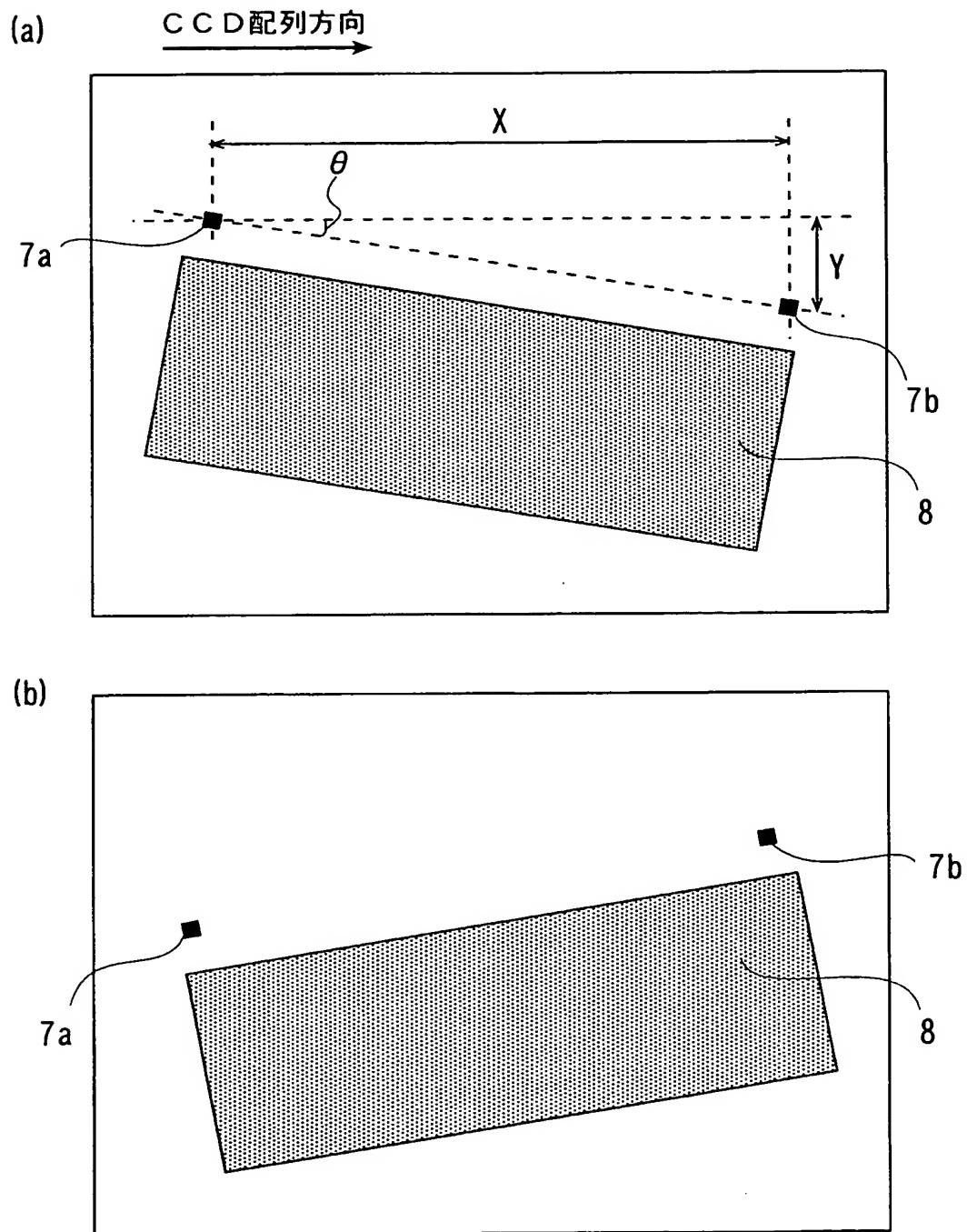
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

実験例1

	セット方向	角度	補正時間(%)	目視評価	$3\sigma_R/\mu_R(\%)$
①	縦	-	100	××	19.64
②	横	0	55	○	1.75
③	横	1	56	○	1.94
④	横	5	59	○	3.31
⑤	横	10	61	△	6.65
⑥	横	11	84	×	10.69

【図 9】

実験例2

	CCDの校正	目視評価
①	有	◎
②	無	○

【図 10】

実験例3

	セット方向	CCD校正用画像濃度	目視評価	$3\sigma_R/\mu_R(\%)$
①	横	低濃度(非直線部)	◎	0.49
②	横	中間濃度(直線部)	○	1.63
③	横	高濃度(非直線部)	◎	0.88
④	縦	中間濃度(直線部)	××	18.24

【図 11】

実験例4

	データ使用率(%)	目視評価	$3\sigma_G/\mu_G(\%)$
①	100	× ×	25.07
②	96	△	9.13
③	95	○	4.41
④	90	◎	6.16
⑤	80	◎	2.25
⑥	30	◎	1.17
⑦	20	◎	2.19
⑧	10	○	4.24
⑨	9	△	8.18

【図 12】

実験例5

	3σ 値	目視評価	$3\sigma_B/\mu_B(\%)$
①	0.11μ	△	13.89
②	0.1μ	○	5.76
③	0.05μ	◎	3.02
④	0.01μ	◎	1.56
⑤	—	× ×	29.23

【図 13】

実験例6

	セット方向	角度	回転処理	目視評価	$3\sigma_B/\mu_B(\%)$
①	縦	—	無	× ×	29.97
②	横	4.8	有	◎	2.78
③	横	4.8	無	○	5.88
④	横	9.5	有	◎	2.79
⑤	横	9.5	無	△	13.35

【図 1 4】

実験例8

ライン数	使用率(%)	補正回数	濃度ムラ
40	75	7	△
50	75	4	○
60	75	3	◎
80	75	3	◎
100	75	3	◎
200	75	4	○
1000	75	5	○
1050	75	7	△
50	5	7	△
50	10	5	○
50	20	3	◎
1000	80	3	◎
1000	90	4	○
1000	95	6	△

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アレイ状プリントヘッドの記録素子のバラツキを短時間で精度よく補正し、効率よく濃度ムラを低減させる。

【解決手段】 補正用画像を記録した記録素子の配列方向と、CCDの配列方向が同一方向となるように、チャート3をフラットベッドスキャナ70にセットし、画像情報を取得する（ステップS2）。ここで、CCDの校正を行い、濃度データに反映させる（ステップS3）。傾き判定用マーカを用いてスキャンした画像の傾きを判定し（ステップS4）、判定された結果に基づいて、画像情報に回転処理を施す（ステップS5）。プリントヘッド30の各記録素子に対応する濃度データを特定し（ステップS6）、記録素子毎に補正量を算出する（ステップS9）。

【選択図】 図6

特願 2003-092452

出願人履歴情報

識別番号

[000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカ株式会社
2. 変更年月日 2003年 8月 4日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社
3. 変更年月日 2003年 8月21日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社